www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 046

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (***)

إن الأغذية التي نتناولها تحمل لنا البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$ الذي يعتبـــر المصـــدر الأساسي للنشاط الإشعاعي لجسم الإنسان ، ثابت تفكك البوتاسيوم 40 هو $\lambda = 1.7.10^{-17}\,s^{-1}$.

1- أكتب معادلة تفكك نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ علما أن تفككها من النمط β^- و تعطي نواة الكالسيوم $^{40}_{Z}Ca$.

2- إذا علمت أن علبة شوكولاطة تحتوي عند اللحظة $t = 0$ على $44\mu g$ بوتاسيوم ، أحسب عدد أنوية $^{40}_{19}K$ التـي تحتويـها $44\mu g$ من البوتاسيوم عند هذه اللحظة .

3 - عين نشاطها الإشعاعي عند اللحظة $t = 0$ مقدرا بالبيكريل (Bq) . و ما هو عدد الجسيمات β^- المنبعثة من علبة الشوكولاطة مدة ساعة من الزمن ؟ بفرض أن النشاط يبقى ثابتا خلال ساعة باعتبار أن فترة نصف العمر لهذا العنصر المشع أكبر بكثير من ساعة .

4 - إن تعرض شخص وزنه $70Kg$ لأكثر من 10^{15} من الجسيمات β^- مدة ساعة يمكن أن يعرضه لمخاطر بيولوجية أكيدة . هل استهلاك علبة شوكولاطة يمكن أن يسبب مثل هذه المخاطر من وجهة نظر النشاط الإشعاعي طبعا ؟ .

يعطى : $N_A = 6.023x10^{23}$

حل التمرين

1- معادلة التفكك:

$$^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{Z}Ca + {}^{0}_{-1}e$$

وحسب قانوني الاحفاظ:

$$19 = Z - 1 \rightarrow Z = 20$$

ومنه المعادلة تصبح:

$$^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}e$$

2- عدد انوية $^{40}_{19}K$ في 44mg من البوتاسيوم:

$$\frac{m}{M} = \frac{N_0}{N_A} \rightarrow N_0 = \frac{N_A \times m}{M}$$

$$N_0 = \frac{6,02 \times 10^{23} \times 44 \times 10^{-6}}{40} = 6,62 \times 10^{17}$$

3- النشاط الاشعاعي الابتدائي لعينة السكر:

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$A_0 = 1,7 \times 10^{-17} \times 6,622 \times 10^{17} = 11,26\ Bq$$

- العدد المتوسط للجسيمات B^- المنبعثة من عينة السكر خلال ساعة:

بما أن A ثابتة خلال ساعة يكون عدد الجسيمات B^- المنبعثة خلال ساعة (3600s) هو:

$$N(B^-) = A \times \Delta t$$

$$N(B^-) = 11,26 \times 3600 = 40536$$

4- امكانية تشكل خطر بسبب أكل عينة الشكولاطة:

نلاحظ أن عدد الجسيمات B^- التي يتعرض لها شخص وزنه 70kg من عينة الشكولاطة هو 40536 و هذا العدد بعيد كل البعد على عدد الجسيمات B^- المشكلة للخطر البيولوجي والمقدر بـ (10^5) ، إذن استهلاك الشكولاطة لا يسبب خطر بيولوجي.